

# INTERFERENCE DETECTION SYSTEM

BEST AVAILABLE COPY

Publication number: JP2002335196

Publication date: 2002-11-22

Inventor: MATSUMOTO RYOICHI; BAN TOMOHIRO; IKEDA YASUHISA

Applicant: NTT ELECTRONICS CORP

Classification:

- International: H04M1/24; H04B3/46; H04M1/24; H04B3/46; (IPC1-7): H04B3/46; H04M1/24

- European:

Application number: JP20010137687 20010508

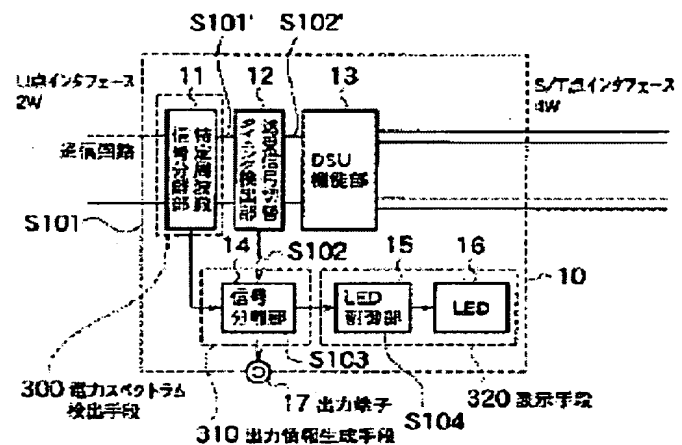
Priority number(s): JP20010137687 20010508

Report a data error here

## Abstract of JP2002335196

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an interference detection system, in which the conditions of signal leakages from other transmission line laid in a physically approximate place can be recognized easily, at the user side of transmission line.

**SOLUTION:** The interference detection system is provided between a transmission line and a terminal and detects interference with a signal on other transmission line, employing a different signaling system. The interference detection system comprises a means (300) for detecting the power spectrum of signal components, having specified frequencies (f1, f2) on the transmission line, a means (310) for generating output information, depending on a power spectrum detected by the power spectrum detecting means within a specified time period, and a means (320) for displaying the interference level, depending on the output information.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the interference detection system which is always formed between the transmission line and a terminal and detects the interference from the signal on other transmission lines using a different signal system. A power spectrum detection means to detect the power spectrum of the signal component of the specific frequency on said transmission line, The interference detection system characterized by having a print-out generation means to generate a print-out, and a display means to display the level of said interference according to said print-out according to said power spectrum detected by said power spectrum detection means within the predetermined period.

[Claim 2] Said specific frequency is an interference detection system according to claim 1 characterized by being the frequency from which power spectrum serves as min in the signal on said transmission line.

[Claim 3] In the 1st frequency from which, as for said specific frequency, the power spectrum from the transmission line besides the above serves as min in the signal on said transmission line, and the signal on said transmission line The power spectrum from the transmission line besides the above is the 2nd frequency used as max. Said print-out generation means The interference detection system according to claim 1 characterized by generating said print-out according to the difference of the power spectrum of the signal component of said 1st frequency detected by said power spectrum detection means within the predetermined period, and said 2nd frequency.

[Claim 4] said specific frequency -- the signal on said transmission line -- setting -- said -- others -- the interference detection system according to claim 1 which the power spectrum from the transmission line is a frequency used as max, and is characterized by said print-out generation means generating said print-out according to the difference of the maximum of said power spectrum, and the minimum value detected by said power spectrum detection means within the predetermined period.

[Claim 5] It is mounted in the digital circuit access and terminating equipment (DSU) or ISDN communication device (TA) formed between the ISDN circuit and the terminal for ISDN. A power spectrum detection means to detect the interference from the signal on an xDSL circuit and to be an interference detection system and to detect the power spectrum of the signal component of the specific frequency on said ISDN circuit, The interference detection system characterized by having a print-out generation means to generate a print-out, and a display means to display the level of said interference according to said print-out according to said power spectrum detected by said power spectrum detection means within the predetermined period.

[Claim 6] Said specific frequency is an interference detection system according to claim 5 characterized by being the frequency from which power spectrum serves as min in the signal on said ISDN circuit.

[Claim 7] Said predetermined period is an interference detection system according to claim 5 or 6 characterized by being the period when transmission and reception of a signal are performed by the ISDN circuit side.

[Claim 8] It is mounted in the splitter for xDSL (splitter) or the modem for xDSL formed between the xDSL circuit and the terminal. A power spectrum detection means to detect the interference from the signal on an ISDN circuit and to be an interference detection system and to detect the power spectrum of the signal component of the specific frequency on said xDSL circuit, The interference

detection system characterized by having a print-out generation means to generate a print-out, and a display means to display the level of said interference according to said print-out according to said power spectrum detected by said power spectrum detection means within the predetermined period.  
[Claim 9] Said specific frequency is an interference detection system according to claim 8 characterized by being the frequency from which power spectrum serves as min in the signal on said xDSL circuit.

[Claim 10] In the 1st frequency from which, as for said specific frequency, the power spectrum from said ISDN circuit serves as min in the signal on said xDSL circuit, and the signal on said xDSL circuit The power spectrum from said ISDN circuit is the 2nd frequency used as max. Said print-out generation means The interference detection system according to claim 8 characterized by generating said print-out according to the difference of the power spectrum of the signal component of said 1st frequency detected by said power spectrum detection means within the predetermined period, and said 2nd frequency.

[Claim 11] It is the interference detection system according to claim 8 characterized by for said specific frequency being a frequency from which the power spectrum from said ISDN circuit serves as max in the signal on said xDSL circuit, and said print-out generation means generating said print-out according to the difference of the maximum of said power spectrum, and the minimum value detected by said power spectrum detection means within the predetermined period.

[Claim 12] Said predetermined period is an interference detection system given in claim 8 characterized by being the period when transmission and reception of a signal are performed by the ISDN circuit side thru/or any 1 term of 11.

[Claim 13] An interference detection system given in claim 1 characterized by for said display means being constituted by LED and controlling the luminescence condition of said LED according to said print-out thru/or any 1 term of 12.

[Claim 14] An interference detection system given in claim 1 characterized by said display means controlling the sound which is constituted by the loudspeaker and outputted by said loudspeaker according to said print-out thru/or any 1 term of 12.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the system for avoiding the communication failure by signal disclosure (near-end crosstalk) produced between interference between the transmission lines of a different signal system, the ISDN (Integrated ServicesDigital Network: Integrated Services Digital Network) circuit especially established as infrastructure of a communication network, and the xDSL (x Digital SubscriberLine) circuit by which installation rapid recently has been started.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the ISDN circuit had avoided the communication failure by the signal disclosure (near-end crosstalk) from the xDSL circuit laid by the location which approaches physically by examining at the time of construction. Moreover, the xDSL circuit had avoided the communication failure by the signal disclosure (near-end crosstalk) from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically by examining at the time of construction. Therefore, interference detection systems, such as an ISDN communication device (TA: terminal adopter) possessing the digital circuit access and terminating equipment (DSU: Digital Service Unit) which makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an xDSL circuit, or a circuit termination function, and a splitter for xDSL which makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ISDN circuit, a modem for xDSL, did not exist.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from the satisfactory xDSL circuit increases at the time of an ISDN circuit of construction, and, finally possibility of causing communication failure in an ISDN circuit is coming out as opening of traffic of an xDSL circuit progresses. Although the testing machine (for example, line analyzer) of dedication is required in order to judge exactly the effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from an xDSL circuit, the testing machine of this dedication is expensive and cannot be prepared by each ISDN circuit user side. Therefore, the trial by the side of each ISDN circuit user cannot be quickly performed at the time of the communication failure in an ISDN circuit, but it has become the cause which requires time amount for failure cause investigation.

[0004] Moreover, the effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from the satisfactory ISDN circuit increases at the time of an xDSL circuit of construction, and, finally possibility of causing communication failure in an xDSL circuit is coming out as opening of traffic of an ISDN circuit progresses. Although the testing machine (for example, line analyzer) of dedication is required in order to judge exactly the effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit, the testing machine of this dedication is expensive and cannot be prepared by each xDSL circuit user side. Therefore, the trial by the side of each xDSL circuit user cannot be quickly performed at the time of the communication failure in an xDSL circuit, but it has become the cause which requires time amount for failure cause investigation.

[0005] Then, this invention is made in view of the above, and aims at offering the interference detection system which makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the xDSL circuit laid by the location which approaches physically by the ISDN circuit user side.

[0006] Moreover, this invention aims at offering the interference detection system which makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the xDSL circuit user side by the location which approaches physically.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The interference detection system concerning this invention is always formed between the transmission line and a terminal. A power spectrum detection means to detect the interference from the signal on other transmission lines using a different signal system, and to detect the power spectrum of the signal component of the specific frequency on said transmission line, It is characterized by having a print-out generation means to generate a print-out according to said power spectrum detected by said power spectrum detection means within the predetermined period, and a display means to display the level of said interference according to said print-out.

[0008] According to the interference detection system concerning this invention, said print-out generation means In order that a print-out may be generated only according to the power spectrum of the signal component of the specific frequency detected by the power spectrum detection means and a display means may display the level of interference according to this print-out within a predetermined period, The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from other transmission lines laid by the transmission-line (ISDN circuit or xDSL circuit) user side by the location which approaches physically can be recognized easily.

[0009] In the interference detection system concerning above-mentioned invention, it is desirable that an above-mentioned specific frequency is a frequency from which power spectrum serves as min in the signal on the above-mentioned transmission line.

[0010] In this case, in case the frequency from which power spectrum is theoretically set to 0 exists in the signal on the above-mentioned transmission line like [ in case the above-mentioned transmission line is an ISDN circuit ], the power spectrum of interference included in this signal component can be recognized more easily.

[0011] In the interference detection system concerning above-mentioned invention, an above-mentioned specific frequency sets to the signal on the above-mentioned transmission line. In the 1st frequency from which the power spectrum from other above-mentioned transmission lines serves as min, and the signal on the above-mentioned transmission line It is the 2nd frequency from which the power spectrum from other above-mentioned transmission lines serves as max. It is desirable that said print-out generation means generates a print-out according to the difference of the power spectrum of the signal component of said 1st frequency detected by said power spectrum detection means within the predetermined period and said 2nd frequency.

[0012] In this case, like [ in case other above-mentioned transmission lines are ISDN circuits ], in case power spectrum is changed by time amount in the signal on the transmission line of everything but a \*\*\*\*, the power spectrum of interference included in this signal component can be recognized more correctly.

[0013] In the interference detection system concerning above-mentioned invention, it is desirable that an above-mentioned specific frequency generates a print-out according to the difference of the maximum of said power spectrum and the minimum value by which the power spectrum from other above-mentioned transmission lines is a frequency used as max in the signal on the above-mentioned transmission line, and the print-out generation means was detected with said power spectrum detection means within the predetermined period.

[0014] In this case, since the line loss of a signal judges the power spectrum of interference according to the difference of the maximum of power spectrum, and the minimum value detected in the single specific frequency from becoming so large that it changing with test frequencies and a frequency becoming high, it does not need to consider the difference of the effect of attenuation by the line loss between maximum and the minimum value, and can detect high interference of precision more.

[0015]

[Embodiment of the Invention] (Interference detection structure of a system concerning the operation gestalt 1) It explains, referring to drawing 1 about the operation gestalt 1 of this invention. Drawing 1 is the outline block diagram showing the digital circuit access and terminating equipment (DSU) in

which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted. The interference detection system concerning the operation gestalt 1 is mounted in the digital circuit access and terminating equipment (DSU), and makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ADSL (Asymmetric DigitalSubscriber Line: asymmetrical digital subscriber line) circuit which is one of the methods of xDSL laid by the location which approaches physically by the ISDN circuit user side.

[0016] As shown in drawing 1, a digital circuit access and terminating equipment 10 is equipped with the specific frequency signal separation section 11, the sending-signal change timing detecting element 12, the DSU function part 13, the signal separation section 14, the LED control section 15, LED16, and an output terminal 17. The U point interface by the side of the ISDN circuit of a digital circuit access and terminating equipment 10 is two-wire system, and the S/T point interface by the side of the ISDN terminal of a digital circuit access and terminating equipment 10 is a four-wire system. The specific frequency signal separation section 11 constitutes the power spectrum detection means 300, the signal separation section 14 constitutes the print-out generation means 310, and the LED control section 15 and LED16 constitute the display means 320.

[0017] It connects with the sending-signal change timing detecting element 12 and the signal separation section 14, and the specific frequency signal separation section 11 extracts the level of the signal component of the specific frequency f1 from which "power spectrum (level)" of a signal to the ISDN signal on an ISDN circuit (U point interface side) is logically set to 0. For example, as shown in drawing 7, the Japanesque ISDN communication link is using the 0-320kHz band (consideration of a higher harmonic will also use bands, such as 320-640 etc.kHz), and the specific frequency f1 from which the power spectrum of an ISDN signal is logically set to 0 is set to 320kHz, 640 etc.kHz, etc. The specific frequency f1 is set to 320kHz with the operation gestalt 1.

[0018] It connects with the specific frequency signal separation section 11, the DSU function part 13, and the signal separation section 14, and the sending-signal change timing detecting element 12 detects the change timing of transmission and reception of the ISDN signal inputted by the specific frequency signal separation section 11.

[0019] In Japanesque ISDN, as shown in drawing 8 (a), the "ping pong transmission system" which changes transmission and reception of an ISDN signal is used every 2.5ms. Moreover, in the method of ADSL, as shown in drawing 8 (b), in order to make a mutual intervention with an ISDN circuit into the minimum, the clock (2.5ms, 400Hz) of ISDN and a synchronization are taken, and the standard specifications (Annex-C:FBM mode) of ADSL adjusted so that the transceiver timing of an ADSL signal may be synchronized with the transceiver timing of an ISDN signal exist. In these communication modes, "the idle time which does not transmit and receive a signal (an ISDN signal and ADSL signal)" exists at the time of the transceiver change of a signal (an ISDN signal and ADSL signal). Then, it is desirable to judge the effect of signal disclosure from an ADSL circuit by the ISDN circuit side, in the signal component of the specific frequency of the ISDN signal transmitted and received at periods other than this idle time, in order to detect more the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit to accuracy. The sending-signal change timing detecting element 12 detects the idle time which does not perform the change timing of transmission and reception of an ISDN signal, i.e., transmission and reception of an ISDN signal, when it is prepared in view of this and ASDL in "Annex-C:FBM mode" is used.

[0020] Moreover, to the standard specifications of ADSL, as shown in drawing 8 (c) and (d) in addition to above-mentioned FBM mode Although the "Annex-C:DBM mode" which changes and uses two kinds of transmission speed according to the signal disclosure (noise) level from an ISDN circuit, and "ADSL of the North America method which always transmit and receive an ADSL signal regardless of the signal disclosure (noise) level from an ISDN circuit" exist By these methods, since above-mentioned idle time does not exist, when these methods are used, it is not necessary to form the sending-signal change timing detecting element 12.

[0021] It connects with the sending-signal change timing detecting element 12, and the DSU function part 13 functions as DSU to which the digital signal for ISDN circuits and the digital signal for ISDN terminals (I interface) are fitted between a U point interface and a S/T point interface.

[0022] The signal separation section 14 is connected to the specific frequency signal separation section 11, the sending-signal change timing detecting element 12, the LED control section 15, and

the output terminal 17. The level of the signal component of the specific frequency f1 extracted by the specific signalling frequency separation section 11 within the predetermined period, According to the transceiver change timing (idle time) of the ISDN signal detected by the sending-signal change timing detecting element 12, the level (interference level) of the signal disclosure from an ADSL circuit is detected. Specifically in periods other than a predetermined period, i.e., above-mentioned idle time, the level of the signal component which detected and detected the level of the signal component of the above-mentioned specific frequency f1 is outputted to the LED control section 15. When there is no effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit, since it is 0 logically, the level of the signal component of this specific frequency f1 can consider the level of the signal component detected here, to be an influenced part, i.e., "interference level", of the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit.

[0023] It connects with the signal separation section 14 and LED16, and the LED control section 15 controls what controls the luminescence condition of LED16, i.e., the current passed to LED16, (brightness of LED16) according to the interference level detected by the signal separation section 14. With the brightness of LED16, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit can be recognized.

[0024] An output terminal 17 is an external terminal for outputting the signal component of the specific frequency f1 which is connected to the signal separation section 14, and was prepared for the full-scale failure cause analysis at the time of the ISDN communication failure by the construction maintenance man, for example, was inputted into the signal separation section 14 as it is.

[0025] (Actuation of the interference detection system of the operation gestalt 1) In the digital circuit access and terminating equipment 10 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted, the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit is described below.

[0026] As shown in drawing 1, in step S101, the specific signalling frequency separation section 11 outputs the level of the signal component which extracted and extracted the level of a 320kHz signal component from the signal (digital signal) on an ISDN circuit (U point interface side) with the specific frequency f1 and the operation gestalt 1 to the signal separation section 14. Moreover, the specific frequency signal separation section 11 outputs the signal (digital signal) on an ISDN circuit (U point interface side) to the sending-signal change timing detecting element 12 as it is in step S101'.

[0027] In step S102, the sending-signal change timing detecting element 12 detects the transceiver change timing of an ISDN signal to the ISDN signal inputted by the specific frequency signal separation section 11, i.e., "the idle time which does not transmit and receive an ISDN signal", and outputs the detected transceiver change timing to the signal separation section 14.

[0028] In step S103, the signal separation section 14 detects the level of the signal component of the specific frequency f1 in periods other than above-mentioned idle time according to the level of the signal component inputted by the specific signalling frequency separation section 11, and the transceiver change timing inputted by the sending-signal change timing detecting element 12. And the signal separation section 14 outputs the level of the signal component detected here to the LED control section 15. Moreover, the signal separation section 14 outputs the signal component inputted by the specific frequency signal separation section 11 to an output terminal 17 as it is.

[0029] In step S104, the current which the LED control section 15 passes to LED16 according to the level of the signal component inputted by the signal separation section 14 is controlled.

[0030] (An operation and effectiveness of the interference detection system concerning the operation gestalt 1) According to the digital circuit access and terminating equipment (DSU) 10 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted The power spectrum of the signal component of the specific frequency f1 on which the signal separation section 14 was detected by the specific frequency signal separation section 11, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 12. In order that control information may be generated and the LED control section 15 may control the brightness (luminescence condition) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ISDN circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk)

situation from the ADSL circuit laid by the location which approaches physically can be recognized easily.

[0031] (Example 1 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 1) In the digital circuit access and terminating equipment 10 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted in addition, as shown in drawing 2, it may change to the above-mentioned LED control section 15 and LED16, and the audio frequency transducer 18 and a loudspeaker 19 may be formed. In this case, according to the level of the signal component inputted by the signal separation section 14, the audio frequency transducer 18 generates an audible acoustic signal, and outputs the generated audible acoustic signal through a loudspeaker 19. For this reason, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit can be recognized by the loudness level outputted from a loudspeaker 19.

[0032] (Example 2 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 1) In the digital circuit access and terminating equipment 10 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted in addition, as it is shown in drawing 3 in order to change the approach of controlling the luminescence condition of LED16 for example, two or more above-mentioned LED16' may be prepared. In the case of drawing 1, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit will be judged with the brightness of single LED16, but There is a limit in the brightness of light. Since absolute decision of the brightness of light is difficult, in this example of modification By controlling the number of LED16' which LED control-section 15' makes emit light according to the level of the signal component inputted by the signal separation section 14, or controlling of which color LED16' is made to emit light The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit is made to judge by the number and color of light.

[0033] (The interference detection structure of a system and actuation concerning the operation gestalt 2) It explains, referring to drawing 4 about the operation gestalt 2 of this invention. Drawing 4 is the outline block diagram showing the ISDN communication device (TA: terminal adopter) 30 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 2 was mounted. The interference detection system concerning the operation gestalt 2 is mounted in the ISDN communication device, and makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ADSL circuit which is one of the methods of xDSL laid by the location which approaches physically by the ISDN circuit user side.

[0034] As shown in drawing 4, the ISDN communication device 30 is equipped with the specific frequency signal separation section 31, the sending-signal change timing detecting element 32, the ISDN communication device section 33, DSU function part 33a, the signal separation section 34, the LED control section 35, LED36, and an output terminal 37. The U point interface by the side of the ISDN circuit of the ISDN communication device 30 is two-wire system, and the S/T point interface by the side of the ISDN terminal of the ISDN communication device 30 is a four-wire system.

[0035] The specific frequency signal separation section 31, the sending-signal change timing detecting element 32, DSU function part 33a, the signal separation section 34, the LED control section 35, LED36, and an output terminal 37 have the respectively same function as the specific frequency signal separation section 11, the sending-signal change timing detecting element 12, the DSU function part 13, the signal separation section 14, the LED control section 15, LED16, and an output terminal 17 (refer to drawing 1). Moreover, it connects with the sending-signal change timing detecting element 32, and the ISDN communication device section 33 changes mutually the signal of the various terminals which do not support ISDN, and the signal corresponding to ISDN (I interface).

[0036] In the ISDN communication device 30 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 2 was mounted, the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit is the same as the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ADSL circuit in the digital circuit access and terminating equipment (DSU) 10 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 1 was mounted.

[0037] (An operation and effectiveness of the interference detection system concerning the operation gestalt 2) According to the ISDN communication device (TA) 30 with which the interference



detection system concerning the operation gestalt 2 was mounted The power spectrum of the signal component of the specific frequency f1 on which the signal separation section 34 was detected by the specific frequency signal separation section 31, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 32. In order that control information may be generated and the LED control section 35 may control the luminescence condition (brightness) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ISDN circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ADSL circuit laid by the location which approaches physically can be recognized easily.

[0038] (Example 1 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 2) In the ISDN communication device 30 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 2 was mounted in addition, as shown in drawing 5 , it may change to the above-mentioned LED control section 35 and LED36, and the audio frequency transducer 38 and a loudspeaker 39 may be formed. In this case, according to the level of the signal component inputted by the signal separation section 34, the audio frequency transducer 38 generates an audible acoustic signal, and outputs the generated audible acoustic signal through a loudspeaker 39. For this reason, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit can be recognized by the loudness level outputted from a loudspeaker 39.

[0039] (Example 2 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 2) In the ISDN communication device 30 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 2 was mounted in addition, as it is shown in drawing 6 in order to change the approach of controlling the luminescence condition of LED36 for example, two or more above-mentioned LED36' may be prepared. In the case of drawing 4 , the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit will be judged with the brightness of single LED36, but There is a limit in the brightness of light. Since absolute decision of the brightness of light is difficult, in this example of modification By controlling the number of LED36' which LED control-section 35' makes emit light according to the level of the signal component inputted by the signal separation section 34, or controlling of which color LED36' is made to emit light The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ADSL circuit is made to judge by the number and color of light.

[0040] (Interference detection structure of a system concerning the operation gestalt 3) It explains, referring to drawing 9 about the operation gestalt 3 of this invention. Drawing 9 is the outline block diagram showing the splitter (splitter) 50 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 3 was mounted. The interference detection system concerning the operation gestalt 3 is mounted in the splitter (splitter) 50, and makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically by the ADSL circuit user side who is one of the methods of xDSL.

[0041] A splitter 50 is equipped with the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52, the sending-signal change timing detecting element 53, detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54, the signal separation section 55, the LED control section 56, LED57, the splitter section 58, and a subtractor 59 as shown in drawing 9 . It connects with the ADSL circuit with two-wire system, and the splitter 50 is connected also to ADSL Modem and analog telephone. The specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 and the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 constitute the power spectrum detection means 300, the signal separation section 55 constitutes the print-out generation means 310, and the LED control section 56 and LED57 constitute a display means.

[0042] It connects with the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 and a subtractor 59, and the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 extracts the level of the signal component of the 1st specific frequency f1 from which the level of the signal on an ADSL circuit and the ISDN circuit installed in the approaching location serves as min logically.

[0043] For example, as shown in drawing 7 , a Japanesque ISDN communication link is using a 0-320kHz band (consideration of a higher harmonic will also use bands, such as 320-640 etc.kHz), an

ADSL communication link uses a 0-200kHz band in general, and it is the ADSL going-up signal transmitted to an office side, and it is using [ it is the ADSL going-down signal transmitted from an office side, and ] the band 200kHz or more in general. Moreover, as shown in drawing 13, in order to decrease an ADSL going-down signal by passing an ADSL circuit, compared with an ADSL going-up signal, its signal level is low and it tends to be influenced [ of signal disclosure (near-end crosstalk) ] from an ISDN circuit. Therefore, in a using [ by the ADSL going-down signal ]-especially band, it is necessary to judge the effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit. Then, let the frequency which exists in the band (200kHz or more) which it is the frequencies from which the power spectrum of an ISDN signal is logically set to 0 (320kHz, 640 etc.kHz, etc.), and is used by the ADSL going-down signal be the specific frequency f1. The specific frequency f1 is set to 320kHz with the operation gestalt 3.

[0044] It connects with the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, the sending-signal change timing detecting element 53, and detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54, and the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 extracts the level of the signal component of the 2nd specific frequency f2 from which the level of the signal on an ADSL circuit and the ISDN circuit installed in the approaching location serves as max logically. Let the frequency which exists in the band (200kHz or more) which it is the frequencies from which the power spectrum (level) of an ISDN signal serves as max logically (160kHz, 480 etc.kHz, etc.), and is used by the ADSL going-down signal be the specific frequency f2 in the operation gestalt 3. The specific frequency f2 is set to 480kHz with the operation gestalt 3.

[0045] It connects with the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52, the signal separation section 55, and the splitter section 58, and the sending-signal change timing detecting element 53 detects the transceiver change timing of the ADSL signal (Annex-C:FBM mode) inputted by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52. When "Annex-C:DBM mode" and "ADSL of the North America method" are used, it is not necessary to form the sending-signal change timing detecting element 53.

[0046] It connects with the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 and a subtractor 59, and detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 asks for the difference of the maximum of the level of a signal component, and the minimum value extracted by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 for every transceiver period of an ADSL signal.

[0047] Since the ISDN communication link of a Japanese method has adopted the "ping-pong method" as above-mentioned, it generates the near-end crosstalk and far end crosstalk by turns to the ADSL circuit laid in the location which approaches an ISDN circuit physically. Moreover, "the idle time which does not transmit and receive an ISDN signal to transceiver change timing" exists in the ISDN communication link of a Japanese method. Therefore, theoretically, the level of the signal component extracted by the specific (disclosure signal max) signalling frequency separation section 52 becomes the minimum value, 0 [ i.e., ], in this idle time. Moreover, the detector which has steep frequency characteristics for constituting the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 is required for the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 in order to detect the power spectrum of the frequency f1 from which the signal on an ISDN circuit becomes the minimum value, 0 [ i.e., ], logically. Furthermore, since the line loss of a signal changes with frequencies, taking the difference of power spectrum by the signal components of a different frequency may reduce precision remarkably. Detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 makes it possible to detect the signal disclosure from the signal on an ISDN circuit by being prepared in view of the above thing, avoiding detecting the power spectrum of the frequency f1 from which the signal on an ISDN circuit becomes the minimum value, 0 [ i.e., ], logically, and detecting only the power spectrum of the frequency f2 from which the signal on an ISDN circuit serves as max logically.

[0048] It connects with the sending-signal change timing detecting element 53, the LED control section 56, and the subtractor 59, and the signal separation section 55 detects the level of the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit, i.e., "interference level", according to the difference of the level of the signal component of the specific frequencies f1 and f2 called for by the

subtractor 59, and the transceiver change timing of the ADSL signal detected by the sending-signal change timing detecting element 12. Moreover, the signal separation section 55 detects interference level according to the difference of the maximum of the level of the signal component of the specific frequency f2, and the minimum value called for by detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54. The signal separation section 55 specifically detects the difference of the level of the signal component of the above-mentioned specific frequencies f1 and f2 in periods other than a predetermined period, i.e., above-mentioned idle time. The difference of the level of the detected signal component is outputted to the LED control section 56, Or at least one side of outputting the difference of the maximum of the level of the signal component of the specific frequency f2 and the minimum value called for by detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 to the LED control section 56 is performed alternatively. When there is no effect of signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit, since it is 0 logically, the difference of the level of the signal component of these specific frequencies f1 and f2 and the difference of the maximum of the level of the signal component of the specific frequency f2 and the minimum value called for by detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 can consider such difference, to be an influenced part, i.e., the interference level, of signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit.

[0049] It connects with the signal separation section 55 and LED57, and the LED control section 56 controls what controls the luminescence condition of LED57, i.e., the current passed to LED57, (brightness of LED57) according to the interference level inputted by the signal separation section 55. With the brightness of LED57, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ISDN circuit can be recognized.

[0050] It connects with the sending-signal change timing detecting element 53, and the splitter (splitter) section 58 branches an ADSL signal to ADSL Modem and analog telephone.

[0051] The subtractor 59 is connected to the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 and detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54, and it asks for the difference of the level of the signal component of the specific frequency f1 inputted by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, and the level of the signal component of the specific frequency f2 inputted by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51. On the level of the signal component of the specific frequency f1, and the level of the signal component of the specific frequency f2, since the ADSL going-down signal component is contained, respectively in addition to the interference (signal disclosure) from an ISDN signal, only the interference (signal disclosure) level from an ISDN signal is extracted by taking both difference.

[0052] (Actuation of the interference detection system of the operation gestalt 3) In the splitter 50 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 3 was mounted, the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit is described below. With the operation gestalt 3, the ADSL communication link which is one of the methods of xDSL shall be performed based on "Annex-C:FBM mode."

[0053] As shown in drawing 9 , in step S201, the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 outputs the level of the signal component which extracted and extracted the level of the signal component of the specific frequency f1 (the operation gestalt 3 320kHz) from the signal on an ADSL circuit to a subtractor 59. Moreover, the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 outputs the signal on an ADSL circuit to the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 as it is in step S201'.

[0054] In step 202, from the ADSL signal inputted by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 extracts the level of the signal component of the specific frequency f1 (the operation gestalt 3 480kHz), and outputs the level of the extracted signal component to detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54. Moreover, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 outputs the ADSL signal inputted by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51 to the sending-signal change timing detecting element 53 as it is in step S202'.

[0055] In step 203 detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 It asks for the

difference of the maximum of the level of the signal component inputted by the specific (disclosure signal max) signalling frequency separation section 52, and the minimum value for every transceiver period of an ADSL signal, and the difference is outputted to a subtractor 59, Or at least one side of outputting the level of the signal component inputted by the specific (disclosure signal max) signalling frequency separation section 52 to a subtractor 59 as it is performed alternatively.

[0056] In step S204, the sending-signal change timing detecting element 53 detects the transceiver change timing of an ADSL signal to the ADSL signal inputted by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52, i.e., the idle time which does not transmit and receive an ADSL signal, and outputs the detected transceiver change timing to the signal separation section 55.

[0057] In step 205, a subtractor 59 calculates difference with the signal level of the specific frequency f2 inputted by the signal level of the specific frequency f1 and detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 which were inputted by the specific (disclosure signal min) signalling frequency separation section 51, and outputs the difference to the signal separation section 55.

[0058] In step S206, the signal separation section 55 detects the difference of the level of the above-mentioned signal component in periods other than above-mentioned idle time according to the difference of the level of the signal component inputted by the subtractor 59, and the transceiver change timing inputted by the transceiver change timing detecting element 53. And the signal separation section 55 outputs the difference of the level of the difference of the level of the signal component detected here, or the signal component of the specific frequency f2 for which detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54 was asked to the LED control section 56.

[0059] In step S207, the current which the LED control section 56 passes to LED57 according to the difference inputted by the signal separation section 55 is controlled.

[0060] (An operation and effectiveness of the interference detection system concerning the operation gestalt 3) According to the splitter 50 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 3 was mounted The difference of the power spectrum of the signal component of the specific frequency f1 on which the signal separation section 55 was detected by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, and the power spectrum of the signal component of the specific frequency f2 detected by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 53. In order that control information may be generated and the LED control section 56 may control the luminescence condition (brightness) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ADSL circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically can be recognized simply and correctly. Moreover, maximum of the power spectrum of the signal component of the specific frequency f2 and difference of the minimum value by which the signal separation section 55 was detected by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52 within the predetermined period, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 53. In order that control information may be generated and the LED control section 56 may control the luminescence condition (brightness) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ADSL circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically can be recognized simply and correctly.

[0061] (Example 1 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 3) In the splitter 50 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 3 was mounted in addition, as it is shown in drawing 10 in order to change the approach of controlling the luminescence condition of LED57 for example, two or more above-mentioned LED57' may be prepared. In the case of drawing 9, the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ISDN circuit will be judged with the brightness of single LED56, but There is a limit in the brightness of light. Since absolute decision of the brightness of light is difficult, in this example of modification By controlling the number of LED57' which LED control-section 56' makes emit light according to the difference of the level of the signal component inputted by the signal

separation section 55, or controlling of which color LED57' is made to emit light The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from an ISDN circuit is made to judge by the number and color of light.

[0062] (Example 2 of modification of the interference detection system concerning the operation gestalt 3) In order to change the approach of controlling the luminescence condition of LED57 in the splitter 50 with which the interference detection system concerning the operation gestalt 3 was mounted in addition for example, -- drawing 11 -- being shown -- as -- a \*\*\*\* -- LED -- a control section -- 56 -- a -- " -- 56 -- b -- " -- and -- LED -- 57 -- a -- " -- Prepare two or more 57b" and LED control-section 56a" controls the luminescence condition of LED57a" according to the difference (magnitude of the signal disclosure from an ISDN circuit) of the level of the signal component inputted by the signal separation section 55. According to the level of an ADSL signal, LED control-section 56b" may constitute so that the luminescence condition of LED57b" may be controlled. Since only the magnitude of the interference level from an ISDN signal is judged in the case of drawing 10 , as compared with the level of an ADSL signal, the interference level from an ISDN signal is small, and the case where it does not result in ADSL communication failure cannot be recognized. This example of modification can compare the magnitude of the interference level from an ISDN signal with the magnitude of the level of an ADSL signal relatively, when LED control-section 56b" controls the luminescence condition of LED57b" according to the level of an ADSL signal.

[0063] (The interference detection structure of a system and actuation concerning the operation gestalt 4) It explains, referring to drawing 12 about the operation gestalt 4 of this invention. Drawing 12 is the outline block diagram showing ADSL Modem 70 which is one of the methods of xDSL with which the interference detection system concerning the operation gestalt 4 was mounted. The interference detection system concerning the operation gestalt 4 is mounted in ADSL Modem 70, and makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically by the ADSL circuit user side.

[0064] As shown in drawing 12 , ADSL Modem 70 is equipped with the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 71, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 72, the sending-signal change timing detecting element 73, detecting-signal fluctuation period detection / processing section 74, the signal separation section 75, the LED control section 76, LED77, the ADSL Modem section 78, and a subtractor 79. ADSL Modem 70 is connected with the splitter 50 with two-wire system.

[0065] The specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 71, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 72, the sending-signal change timing detecting element 73, detecting-signal fluctuation period detection / processing section 74, the signal separation section 75, the LED control section 76, LED77, and a subtractor 79 The specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 51, the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 52, the sending-signal change timing detecting element 53, detecting-signal fluctuation period detection / processing section 54, the signal separation section 55, the LED control section 56, LED57, and a subtractor 79, It has the respectively same function (refer to drawing 9 ). Moreover, it connects with the sending-signal change timing detecting element 73, and the ADSL Modem section 58 changes the signal of various terminals, and the signal corresponding to ADSL mutually.

[0066] In ADSL Modem 70 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 4 was mounted, the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit is the same as the actuation which detects the signal disclosure (near-end crosstalk) from an ISDN circuit in the interference detection system 50, i.e., the splitter, concerning the operation gestalt 3.

[0067] (An operation and effectiveness of the interference detection system concerning the operation gestalt 4) According to ADSL Modem 70 in which the interference detection system concerning the operation gestalt 4 was mounted The power spectrum of the signal component of the specific frequency f1 on which the signal separation section 75 was detected by the specific (disclosure signal min) frequency signal separation section 71, and the difference of the power spectrum of the signal component of the specific frequency f2 detected by the specific (disclosure signal max)

frequency signal separation section 72, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 73. In order that control information may be generated and the LED control section 76 may control the luminescence condition (brightness, a number, color) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ADSL circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically can be recognized simply and correctly. Moreover, maximum of the power spectrum of the signal component of the specific frequency  $f_2$  and difference of the minimum value by which the signal separation section 75 was detected by the specific (disclosure signal max) frequency signal separation section 72 within the predetermined period, It responds to the transceiver signal change timing detected by the transceiver signal change timing detecting element 73. In order that control information may be generated and the LED control section 76 may control the luminescence condition (brightness, a number, color) of LED which shows the power spectrum of interference according to this control information, by the ADSL circuit user side The signal disclosure (near-end crosstalk) situation from the ISDN circuit laid by the location which approaches physically can be recognized simply and correctly.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, offer \*\*\*\*\* can do the interference detection system which makes it possible to recognize simply the signal disclosure (near-end crosstalk) situation from other transmission lines laid by the location which approaches physically in a transmission-line user side.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline function of a digital circuit access and terminating equipment in which the interference detection system concerning 1 operation gestalt of this invention was mounted.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the outline function of a digital circuit access and terminating equipment in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the outline function of a digital circuit access and terminating equipment in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the outline function of an ISDN communication terminal in which the interference detection system concerning 1 operation gestalt of this invention was mounted.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the outline function of an ISDN communication terminal in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the outline function of an ISDN communication terminal in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 7] In an ADSL communication link and an ISDN communication link, it is drawing showing the frequency band and power spectrum which are used.

[Drawing 8] In an ADSL communication link and an ISDN communication link, it is drawing showing the timing which transmits and receives a signal.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the outline function of a splitter in which the interference detection system concerning 1 operation gestalt of this invention was mounted.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the outline function of a splitter in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the outline function of a splitter in which the interference detection system concerning the example of 1 modification of this invention was mounted.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the outline function of an xDSL modem in which the interference detection system concerning 1 operation gestalt of this invention was mounted.

[Drawing 13] It is drawing showing the generating principle of the signal disclosure to an ADSL circuit from an ISDN circuit.

[Description of Notations]

10 -- Digital circuit access and terminating equipment

11, 31, 51, 52, 71, 72 -- Specific frequency signal separation section

12, 32, 53, 73 -- Sending-signal change timing detecting element

13, 33 a--DSU function part

14, 34, 55, 75 -- Signal separation section

15 -- 15 -- ' -- 35 -- 35 -- ' -- 56 -- 56 -- ' -- 56 -- " -- 76 -- LED -- a control section

16 -- 16 -- ' -- 36 -- 36 -- ' -- 57 -- 57 -- ' -- 57 -- " -- 77 -- LED  
17 37 -- Output terminal  
18 38 -- Audio frequency transducer  
19 39 -- Loudspeaker  
30 -- ISDN communication device  
33 -- ISDN communication device section  
50 -- Splitter  
54 74 -- Detecting-signal fluctuation period detection / processing section  
58 -- Splitter section  
59 79 -- Subtractor  
70 -- xDSL modem  
78 -- xDSL modem section  
80 -- Analog telephone  
300 -- Power spectrum detection means  
310 -- Print-out generation means  
320 -- Display means

---

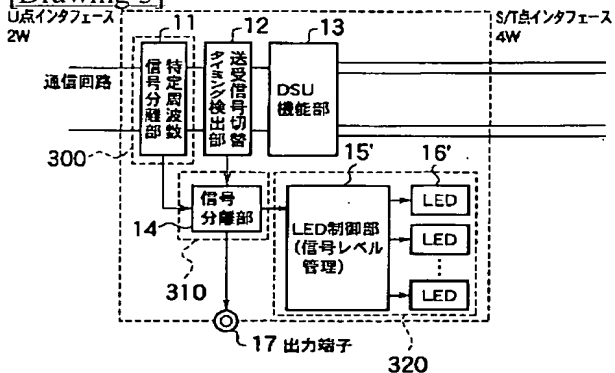
[Translation done.]



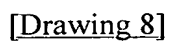
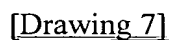
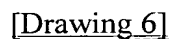
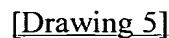
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

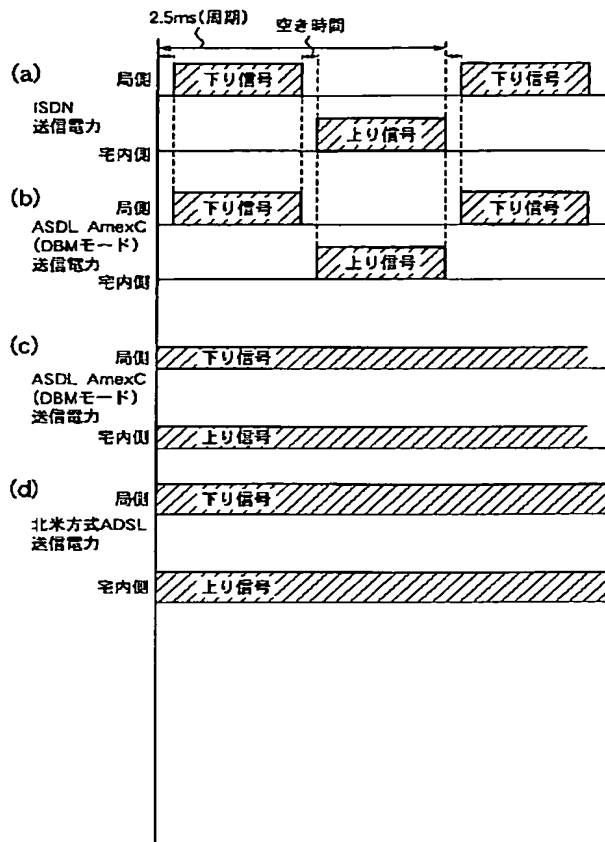
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

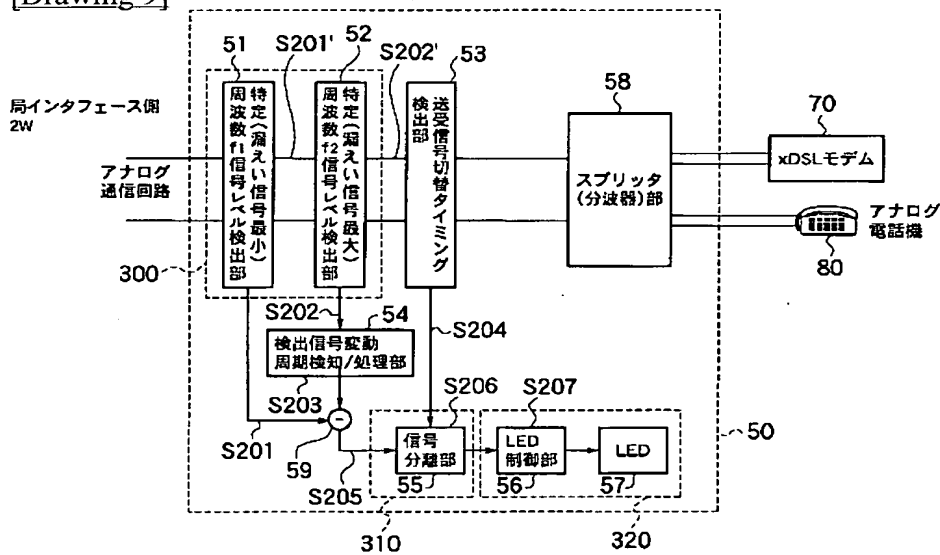


[Drawing 4]

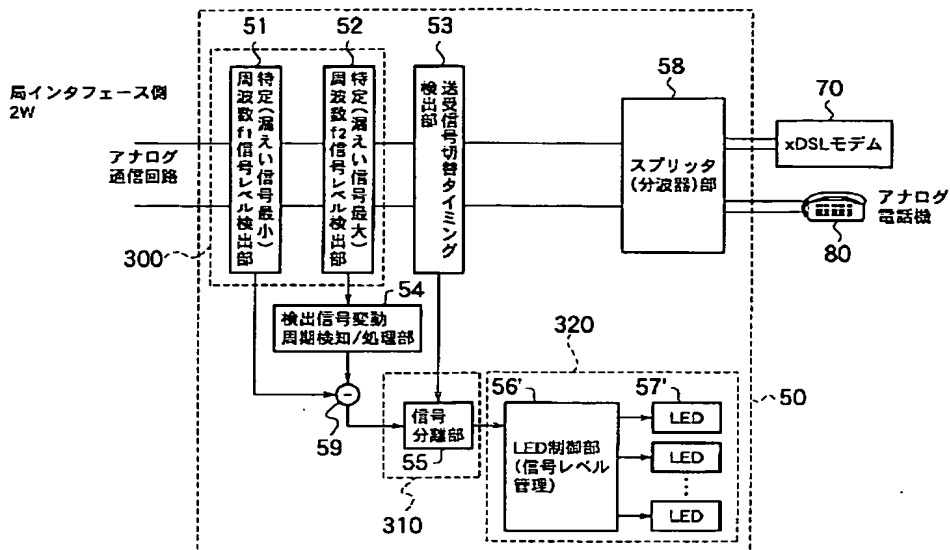




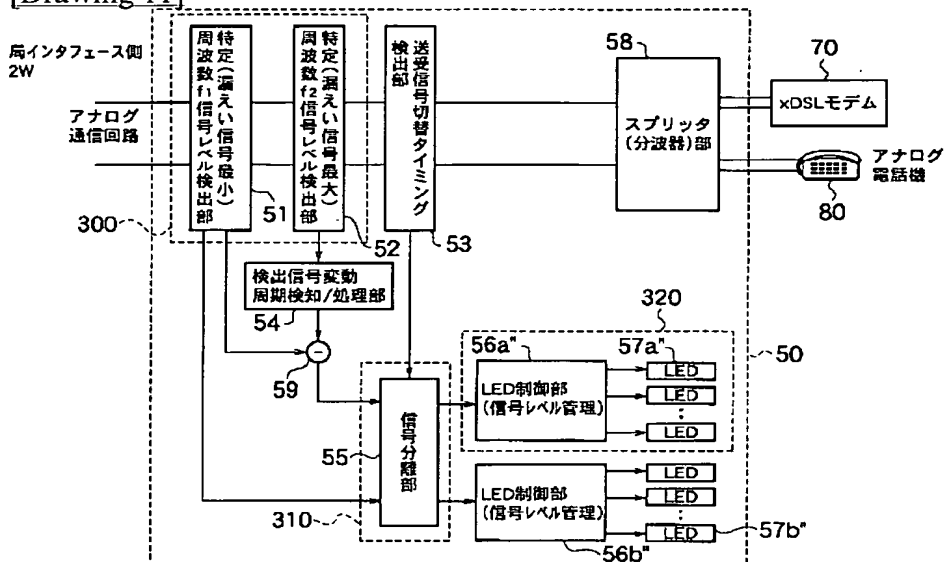
[Drawing 9]



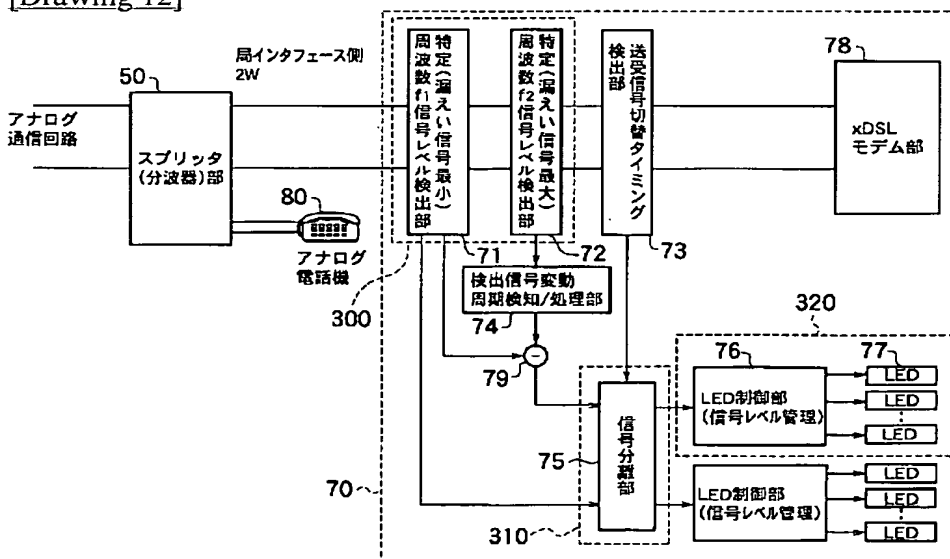
[Drawing 10]



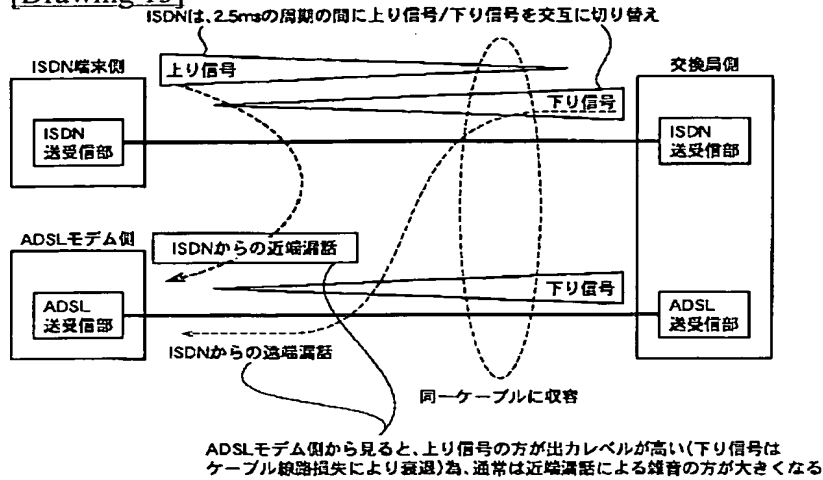
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
**特開2002-335196**  
(P 2 0 0 2 - 3 3 5 1 9 6 A)  
(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04B 3/46		H04B 3/46	M 5K027
H04M 1/24		H04M 1/24	G 5K042

審査請求 未請求 請求項の数14 ○ L (全14頁)

(21) 出願番号 特願2001-137687 (P 2001-137687)

(22) 出願日 平成13年5月8日 (2001. 5. 8)

(71) 出願人 591230295  
エヌティティエレクトロニクス株式会社  
東京都渋谷区道玄坂1丁目12番1号  
(72) 発明者 松本 亮一  
東京都武蔵野市中町1-20-8 エヌティ  
ティエレクトロニクス株式会社内  
(72) 発明者 伴 智博  
東京都武蔵野市中町1-20-8 エヌティ  
ティエレクトロニクス株式会社内  
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和 (外10名)

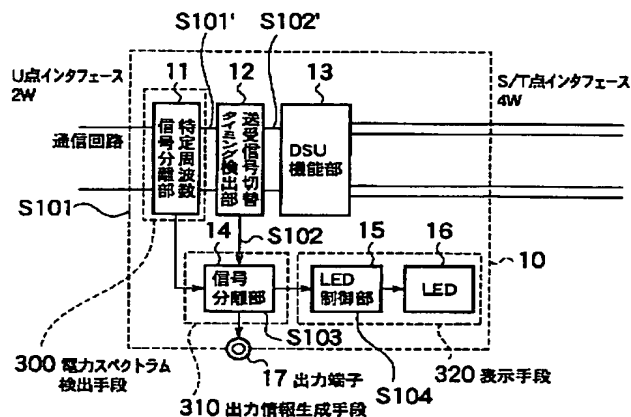
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 干渉検出システム

(57) 【要約】

【課題】 伝送回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設された他の伝送回線からの信号漏えい状況を簡単に認識することを可能とする干渉検出システムを提供する。

【解決手段】 本発明の干渉検出システムは、伝送回線と端末との間に設けられ、異なる信号方式を用いる他の伝送回線上の信号からの干渉を検出するものである。本発明の干渉検出システムは、伝送回線上の特定周波数 ( $f_1$ 、 $f_2$ ) の信号成分の電力スペクトラムを検出する電力スペクトラム検出手段 (300) と、所定の期間内に電力スペクトラム検出手段により検出された電力スペクトラムに応じて、出力情報を生成する出力情報生成手段 (310) と、前記出力情報に応じて、前記干渉のレベルを表示する表示手段 (320) とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送回線と端末との間に常時設けられ、異なる信号方式を用いる他の伝送回線上の信号からの干渉を検出する干渉検出システムであって、前記伝送回線上の特定周波数の信号成分の電力スペクトラムを検出する電力スペクトラム検出手段と、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムに応じて、出力情報を生成する出力情報生成手段と、前記出力情報に応じて、前記干渉のレベルを表示する表示手段とを備えることを特徴とする干渉検出システム。

【請求項 2】 前記特定周波数は、前記伝送回線上の信号において、電力スペクトラムが最小となる周波数であることを特徴とする請求項 1 に記載の干渉検出システム。

【請求項 3】 前記特定周波数は、前記伝送回線上の信号において、前記他の伝送回線からの電力スペクトラムが最小となる第 1 の周波数と、前記伝送回線上の信号において、前記他の伝送回線からの電力スペクトラムが最大となる第 2 の周波数であり、前記出力情報生成手段は、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記第 1 の周波数と前記第 2 の周波数の信号成分の電力スペクトラムの差分に応じて、前記出力情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の干渉検出システム。

【請求項 4】 前記特定周波数は、前記伝送回線上の信号において、前記他の伝送回線からの電力スペクトラムが最大となる周波数であり、前記出力情報生成手段は、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムの最大値と最小値の差分に応じて、前記出力情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の干渉検出システム。

【請求項 5】 I S D N 回線と I S D N 用端末との間に設けられた回線終端装置 ( D S U ) あるいは I S D N 通信装置 ( T A ) に実装され、 x D S L 回線上の信号からの干渉を検出する干渉検出システムであって、前記 I S D N 回線上の特定周波数の信号成分の電力スペクトラムを検出する電力スペクトラム検出手段と、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムに応じて、出力情報を生成する出力情報生成手段と、前記出力情報に応じて、前記干渉のレベルを表示する表示手段とを備えることを特徴とする干渉検出システム。

【請求項 6】 前記特定周波数は、前記 I S D N 回線上の信号において、電力スペクトラムが最小となる周波数であることを特徴とする請求項 5 に記載の干渉検出システム。

【請求項 7】 前記所定の期間は、I S D N 回線側で信号の送受信が行われている期間であることを特徴とする

請求項 5 又は 6 に記載の干渉検出システム。

【請求項 8】 x D S L 回線と端末との間に設けられた x D S L 用スプリッタ ( 分波器 ) あるいは x D S L 用モデムに実装され、I S D N 回線上の信号からの干渉を検出する干渉検出システムであって、前記 x D S L 回線上の特定周波数の信号成分の電力スペクトラムを検出する電力スペクトラム検出手段と、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムに応じて、出力情報を生成する出力情報生成手段と、前記出力情報に応じて、前記干渉のレベルを表示する表示手段とを備えることを特徴とする干渉検出システム。

【請求項 9】 前記特定周波数は、前記 x D S L 回線上の信号において、電力スペクトラムが最小となる周波数であることを特徴とする請求項 8 に記載の干渉検出システム。

【請求項 10】 前記特定周波数は、前記 x D S L 回線上の信号において、前記 I S D N 回線からの電力スペクトラムが最小となる第 1 の周波数と、前記 x D S L 回線上の信号において、前記 I S D N 回線からの電力スペクトラムが最大となる第 2 の周波数であり、前記出力情報生成手段は、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記第 1 の周波数と前記第 2 の周波数の信号成分の電力スペクトラムの差分に応じて、前記出力情報を生成することを特徴とする請求項 8 に記載の干渉検出システム。

【請求項 11】 前記特定周波数は、前記 x D S L 回線上の信号において、前記 I S D N 回線からの電力スペクトラムが最大となる周波数であり、前記出力情報生成手段は、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムの最大値と最小値の差分に応じて、前記出力情報を生成することを特徴とする請求項 8 に記載の干渉検出システム。

【請求項 12】 前記所定の期間は、I S D N 回線側で信号の送受信が行われている期間であることを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の干渉検出システム。

【請求項 13】 前記表示手段が、L E D により構成されており、前記出力情報に応じて前記 L E D の発光状態を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の干渉検出システム。

【請求項 14】 前記表示手段が、スピーカにより構成されており、前記出力情報に応じて前記スピーカにより出力される音を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の干渉検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、異なる信号方式の伝送回線間の干渉、特に、通信ネットワークの社会基盤

として確立してきたISDN(Integrated Services Digital Network: 統合デジタル通信網)回線と、最近急速な導入が開始されてきたxDSL(x Digital Subscriber Line)回線との間で生じる信号漏えい(近端漏話)による通信障害を回避するためのシステムに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、ISDN回線は、敷設時に試験を行うことにより、物理的に近接する場所に敷設されたxDSL回線からの信号漏えい(近端漏話)による通信障害を回避していた。また、xDSL回線は、敷設時に試験を行うことにより、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)による通信障害を回避していた。そのため、xDSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡易に認識することを可能にする回線終端装置(DSU: Digital Service Unit)や回線終端機能を具備するISDN通信装置(TA:ターミナルアダプタ)、及びISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡易に認識することを可能にするxDSL用スプリッタやxDSL用モデム等の干渉検出システムは存在しなかった。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、xDSL回線の開通が進むにつれ、ISDN回線の敷設当時は問題のなかったxDSL回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響が増大し、最終的に、ISDN回線において通信障害を引き起こす可能性が出てきている。xDSL回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響を的確に判断するためには、専用の試験機(例えば、回線アナライザ)が必要であるが、この専用の試験機は、高価なものであり、各ISDN回線利用者側で準備できるものではない。そのため、ISDN回線における通信障害時に、各ISDN回線利用者側における試験を迅速に行うことができず、障害原因調査に時間がかかる原因となっている。

【0004】また、ISDN回線の開通が進むにつれ、xDSL回線の敷設当時は問題のなかったISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響が増大し、最終的に、xDSL回線において通信障害を引き起こす可能性が出てきている。ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響を的確に判断するためには、専用の試験機(例えば、回線アナライザ)が必要であるが、この専用の試験機は、高価なものであり、各xDSL回線利用者側で準備できるものではない。そのため、xDSL回線における通信障害時に、各xDSL回線利用者側における試験を迅速に行うことができず、障害原因調査に時間がかかる原因となっている。

【0005】そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、ISDN回線利用者側で、物理的に近接す

る場所に敷設されたxDSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することを可能とする干渉検出システムを提供することを目的とする。

【0006】また、本発明は、xDSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することを可能にする干渉検出システムを提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る干渉検出システムは、伝送回線と端末との間に常時設けられ、異なる信号方式を用いる他の伝送回線上の信号からの干渉を検出するものであって、前記伝送回線上の特定周波数の信号成分の電力スペクトラムを検出する電力スペクトラム検出手段と、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムに依じて、出力情報を生成する出力情報生成手段と、前記出力情報に依じて、前記干渉のレベルを表示する表示手段とを備えることを特徴とするものである。

【0008】本発明に係る干渉検出システムによれば、前記出力情報生成手段が、所定の期間内に電力スペクトラム検出手段により検出された特定周波数の信号成分の電力スペクトラムのみに依じて出力情報を生成し、表示手段が、この出力情報に依じて干渉のレベルを表示するため、伝送回線(ISDN回線又はxDSL回線)利用者側で、物理的に近接する場所に敷設された他の伝送回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することができる。

【0009】上述の発明に係る干渉検出システムにおいて、上述の特定周波数が、上述の伝送回線上の信号において、電力スペクトラムが最小となる周波数であることが好ましい。

【0010】この場合、上述の伝送回線がISDN回線であるときのように、上述の伝送回線上の信号において、電力スペクトラムが理論的に0となる周波数が存在する際に、この信号成分に含まれる干渉の電力スペクトラムをより簡単に認識することができる。

【0011】上述の発明に係る干渉検出システムにおいて、上述の特定周波数が、上述の伝送回線上の信号において、上述の他の伝送回線からの電力スペクトラムが最小となる第1の周波数と、上述の伝送回線上の信号において、上述の他の伝送回線からの電力スペクトラムが最大となる第2の周波数であり、前記出力情報生成手段が、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記第1の周波数と前記第2の周波数の信号成分の電力スペクトラムの差分に依じて、出力情報を生成することが好ましい。

【0012】この場合、上述の他の伝送回線がISDN回線であるときのように、上述の他の伝送回線上の信号において、電力スペクトラムが時間によって変動する際

10

20

30

40

50



に、この信号成分に含まれる干渉の電力スペクトラムをより正確に認識することができる。

【0013】上述の発明に係る干渉検出システムにおいて、上述の特定周波数が、上述の伝送回線上の信号において、上述の他の伝送回線からの電力スペクトラムが最大となる周波数であり、出力情報生成手段が、所定の期間内に前記電力スペクトラム検出手段により検出された前記電力スペクトラムの最大値と最小値の差分に応じて、出力情報を生成することが好ましい。

【0014】この場合、信号の線路損失は、測定周波数により異なり、周波数が高くなる程大きくなることから、単一の特定周波数において検出された電力スペクトラムの最大値と最小値の差分に応じて、干渉の電力スペクトラムを判断するので、最大値と最小値の間の線路損失による減衰の影響の相違を考える必要もなく、より精度の高い干渉の検出を行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】（実施形態1に係る干渉検出システムの構成）本発明の実施形態1について図1を参照しながら説明する。図1は、実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置(DSU)を示す概略構成図である。実施形態1に係る干渉検出システムは、回線終端装置(DSU)に実装されており、ISDN回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたxDSLの方式の一つであるADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line: 非対称デジタル加入者線)回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することを可能にするものである。

【0016】図1に示すように、回線終端装置10は、特定周波数信号分離部11と、送信信号切替タイミング検出部12と、DSU機能部13と、信号分離部14と、LED制御部15と、LED16と、出力端子17とを備える。回線終端装置10のISDN回線側のU点インターフェイスは2線式であり、回線終端装置10のISDN端末側のS/T点インターフェイスは4線式である。特定周波数信号分離部11は、電力スペクトラム検出手段300を構成し、信号分離部14は、出力情報生成手段310を構成し、LED制御部15及びLED16は、表示手段320を構成する。

【0017】特定周波数信号分離部11は、送信信号切替タイミング検出部12と信号分離部14とに接続されており、ISDN回線(U点インターフェイス側)上の信号から、ISDN信号の「電力スペクトラム(レベル)」が論理的に0となる特定周波数 $f_1$ の信号成分のレベルを抽出するものである。例えば、図7に示すように、日本式のISDN通信は、0~320KHzの帯域を使用しており(高調波を考慮すると、320~640KHz等の帯域も使用していることになる)、ISDN信号の電力スペクトラムが論理的に0となる特定周波数

$f_1$ は、320KHz、640KHz等となる。実施形態1では、特定周波数 $f_1$ を320KHzとする。

【0018】送信信号切替タイミング検出部12は、特定周波数信号分離部11とDSU機能部13と信号分離部14とに接続されており、特定周波数信号分離部11により入力されたISDN信号の送受信の切替タイミングを検出するものである。

【0019】日本式のISDNでは、図8(a)に示すように、2.5msごとに、ISDN信号の送受信を切り替える「ピンポン伝送方式」が用いられている。また、ADSLの方式の中には、図8(b)に示すように、ISDN回線との相互干渉を最小限とするため、ISDNのクロック(2.5ms、400Hz)と同期を取り、ADSL信号の送受信タイミングをISDN信号の送受信タイミングに同期させるように調整するADSLの標準仕様(Annex-C:FBMモード)が存在する。これらの通信方式では、信号(ISDN信号及びADSL信号)の送受信切替時に、信号(ISDN信号及びADSL信号)の送受信を行わない「空き時間」が存在する。そこで、ISDN回線側で、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)をより正確に検出するためには、この空き時間以外の期間に送受信されたISDN信号の特定周波数の信号成分において、ADSL回線からの信号漏えいの影響を判断することが好ましい。送信信号切替タイミング検出部12は、このことに鑑みて設けられたものであり、「Annex-C:FBMモード」のADSLが用いられている場合に、ISDN信号の送受信の切替タイミング、すなわち、ISDN信号の送受信を行わない空き時間を検出するものである。

【0020】また、ADSLの標準仕様には、上述のFBMモード以外に、図8(c)(d)に示すように、ISDN回線からの信号漏えい(雑音)レベルに応じて二種類の伝送速度を切り替えて使用する「Annex-C:DBMモード」や、ISDN回線からの信号漏えい(雑音)レベルに関係なく常時ADSL信号の送受信を行う「北米方式のADSL」が存在するが、これらの方式では、上述の空き時間が存在しないため、これらの方式が用いられている場合、送信信号切替タイミング検出部12を設ける必要はない。

【0021】DSU機能部13は、送信信号切替タイミング検出部12に接続されており、U点インターフェイスとS/T点インターフェイスとの間で、ISDN回線用デジタル信号とISDN端末用デジタル信号(Iインターフェイス)とを適合させるDSUとして機能するものである。

【0022】信号分離部14は、特定周波数信号分離部11と送信信号切替タイミング検出部12とLED制御部15と出力端子17とに接続されており、所定の期間内に特定周波数信号分離部11により抽出された特定周波数 $f_1$ の信号成分のレベルと、送信信号切替タイミン

グ検出部12により検出されたISDN信号の送受信切替タイミング(空き時間)とに応じて、ADSL回線からの信号漏えいのレベル(干渉レベル)を検出するものである。具体的には、所定の期間、すなわち上述の空き時間以外の期間において、上述の特定周波数f1の信号成分のレベルを検出し、検出した信号成分のレベルをLED制御部15に対して出力する。ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響がない場合、この特定周波数f1の信号成分のレベルは、論理的に0であるため、ここで検出された信号成分のレベルを、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響分、すなわち「干渉レベル」と考えることができる。

【0023】LED制御部15は、信号分離部14とLED16とに接続されており、信号分離部14により検出された干渉レベルに応じて、LED16の発光状態を制御するもの、すなわち、LED16に流す電流(LED16の明るさ)を制御するものである。LED16の明るさによって、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を認識することができる。

【0024】出力端子17は、信号分離部14に接続されており、工事保守者によるISDN通信障害時の本格的な障害原因解析のために設けられたものであって、例えば、信号分離部14に入力された特定周波数f1の信号成分をそのまま出力するための外部端子である。

【0025】(実施形態1の干渉検出システムの動作) 実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置10において、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)を検出する動作を以下に述べる。

【0026】図1に示すように、ステップS101において、特定周波数信号分離部11が、ISDN回線上(U点インターフェイス側)の信号(デジタル信号)から、特定周波数f1、実施形態1では320KHzの信号成分のレベルを抽出し、抽出した信号成分のレベルを信号分離部14に対して出力する。また、特定周波数信号分離部11は、ステップS101'において、ISDN回線上(U点インターフェイス側)の信号(デジタル信号)を、そのまま、送信信号切替タイミング検出部12に対して出力する。

【0027】ステップS102において、送信信号切替タイミング検出部12が、特定周波数信号分離部11により入力されたISDN信号から、ISDN信号の送受信切替タイミング、すなわち、ISDN信号を送受信しない「空き時間」を検出し、検出した送受信切替タイミングを信号分離部14に対して出力する。

【0028】ステップS103において、信号分離部14が、特定周波数信号分離部11により入力された信号成分のレベルと、送信信号切替タイミング検出部12により入力された送受信切替タイミングとに応じて、上述の空き時間以外の期間における特定周波数f1の信号成分のレベルを検出する。そして、信号分離部14は、こ

こで検出した信号成分のレベルを、LED制御部15に対して出力する。また、信号分離部14は、特定周波数信号分離部11により入力された信号成分を、そのまま、出力端子17に対して出力する。

【0029】ステップS104において、LED制御部15が、信号分離部14により入力された信号成分のレベルに応じてLED16に流す電流を制御する。

【0030】(実施形態1に係る干渉検出システムの作用・効果) 実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置(DSU)10によれば、信号分離部14が、特定周波数信号分離部11により検出された特定周波数f1の信号成分の電力スペクトラムと、送受信信号切替タイミング検出部12により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部15が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示すLEDの明るさ(発光状態)を制御するため、ISDN回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することができる。

【0031】(実施形態1に係る干渉検出システムの変更例1) なお、実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置10において、例えば、図2に示すように、上述のLED制御部15及びLED16に替えて、可聴周波数変換部18及びスピーカ19を設けてもよい。この場合には、可聴周波数変換部18が、信号分離部14により入力された信号成分のレベルに応じて、可聴音響信号を生成し、生成された可聴音響信号を、スピーカ19を介して出力する。このため、スピーカ19から出力される音の大きさによって、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を認識することができる。

【0032】(実施形態1に係る干渉検出システムの変更例2) なお、実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置10において、LED16の発光状態を制御する方法を変更するために、例えば、図3に示すように、上述のLED16'を複数設けてもよい。図1の場合、単一のLED16の明るさによって、ADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を判断することとなるが、光の明るさには限度があり、光の明るさの絶対的な判断は困難であるため、本変更例では、LED制御部15'が、信号分離部14により入力された信号成分のレベルに応じて、発光させるLED16'の数を制御したり、どの色のLED16'を発光させるかを制御することによって、光の数や色によりADSL回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を判断させる。

【0033】(実施形態2に係る干渉検出システムの構成及び動作) 本発明の実施形態2について図4を参照しながら説明する。図4は、実施形態2に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信装置(TA:ターミナルアダプタ)30を示す概略構成図である。実施形態2

に係る干渉検出システムは、ISDN通信装置に実装されており、ISDN回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたxDSLの方式の一つであるADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単に認識することを可能にするものである。

【0034】図4に示すように、ISDN通信装置30は、特定周波数信号分離部31と、送信信号切替タイミング検出部32と、ISDN通信装置部33と、DSU機能部33aと、信号分離部34と、LED制御部35と、LED36と、出力端子37とを備える。ISDN通信装置30のISDN回線側のU点インターフェイスは2線式であり、ISDN通信装置30のISDN端末側のS/T点インターフェイスは4線式である。

【0035】特定周波数信号分離部31、送信信号切替タイミング検出部32、DSU機能部33a、信号分離部34、LED制御部35、LED36及び出力端子37は、特定周波数信号分離部11、送信信号切替タイミング検出部12、DSU機能部13、信号分離部14、LED制御部15、LED16及び出力端子17と、それぞれ同じ機能を有する（図1参照）。また、ISDN通信装置部33は、送信信号切替タイミング検出部32に接続されており、ISDNに対応していない各種端末の信号と、ISDN（Iインターフェイス）に対応する信号とを相互に変換するものである。

【0036】実施形態2に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信装置30において、ADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）を検出する動作は、実施形態1に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置（DSU）10において、ADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）を検出する動作と同じである。

【0037】（実施形態2に係る干渉検出システムの作用・効果）実施形態2に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信装置（TA）30によれば、信号分離部34が、特定周波数信号分離部31により検出された特定周波数f1の信号成分の電力スペクトラムと、送受信信号切替タイミング検出部32により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部35が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示すLEDの発光状態（明るさ）を制御するため、ISDN回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単に認識することができる。

【0038】（実施形態2に係る干渉検出システムの変更例1）なお、実施形態2に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信装置30において、例えば、図5に示すように、上述のLED制御部35及びLED36に替えて、可聴周波数変換部38及びスピーカ39を設けてもよい。この場合には、可聴周波数変換部38が、信号分離部34により入力された信号成分のレベルに応じて、可聴音響信号を生成し、生成された可聴音響信号

を、スピーカ39を介して出力する。このため、スピーカ39から出力される音の大きさによって、ADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を認識することができる。

【0039】（実施形態2に係る干渉検出システムの変更例2）なお、実施形態2に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信装置30において、LED36の発光状態を制御する方法を変更するために、例えば、図6に示すように、上述のLED36'を複数設けてもよい。図4の場合、単一のLED36の明るさによって、ADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を判断することとなるが、光の明るさには限度があり、光の明るさの絶対的な判断は困難であるため、本変更例では、LED制御部35'が、信号分離部34により入力された信号成分のレベルに応じて、発光させるLED36'の数を制御したり、どの色のLED36'を発光させるかを制御することによって、光の数や色によりADSL回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を判断させる。

【0040】（実施形態3に係る干渉検出システムの構成）本発明の実施形態3について図9を参照しながら説明する。図9は、実施形態3に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタ（分波器）50を示す概略構成図である。実施形態3に係る干渉検出システムは、スプリッタ（分波器）50に実装されており、xDSLの方式の一つであるADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単に認識することを可能にするものである。

【0041】図9に示すように、スプリッタ50は、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51と、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52と、送信信号切替タイミング検出部53と、検出信号変動周期検出/処理部54と、信号分離部55と、LED制御部56と、LED57と、スプリッタ部58と、減算器59とを備える。スプリッタ50は、2線式でADSL回線に接続されており、また、ADSLモデム及びアナログ電話機にも接続されている。特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51及び特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52は、電力スペクトラム検出手段300を構成し、信号分離部55は、出力情報生成手段310を構成し、LED制御部56及びLED57は、表示手段を構成する。

【0042】特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51は、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52と減算器59とに接続されており、ADSL回線と近接する場所に設置されたISDN回線上の信号のレベルが論理的に最小となる第1の特定周波数f1の信号成分のレベルを抽出するものである。

【0043】例えば、図7に示すように、日本式のISDN通信は、0～320KHzの帯域を使用しており

(高調波を考慮すると、320~640KHz等の帯域も使用していることになる)、ADSL通信は、局側へ送信するADSL上り信号で、概ね0~200KHzの帯域を使用し、局側から送信されるADSL下り信号で、概ね200KHz以上の帯域を使用している。また、図13に示すように、ADSL下り信号は、ADSL回線を通することにより減衰されるため、ADSL上り信号と比べて、信号レベルが低く、ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響を受け易い。したがって、特に、ADSL下り信号により使用されるの帯域において、ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響を判断する必要がある。そこで、ISDN信号の電力スペクトラムが論理的に0となる周波数(320KHz、640KHz等)であって、かつ、ADSL下り信号で使用される帯域(200KHz以上)内に存在する周波数を、特定周波数f1とする。実施形態3では、特定周波数f1を320KHzとする。

【0044】特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52は、特定(漏えい信号最小)周波数信号分離部51と送信信号切替タイミング検出部53と検出信号変動周期検出/処理部54とに接続されており、ADSL回線と近接する場所に設置されたISDN回線上の信号のレベルが論理的に最大となる第2の特定周波数f2の信号成分のレベルを抽出するものである。実施形態3において、ISDN信号の電力スペクトラム(レベル)が論理的に最大となる周波数(160KHz、480KHz等)であって、かつ、ADSL下り信号で使用される帯域(200KHz以上)内に存在する周波数を、特定周波数f2とする。実施形態3では、特定周波数f2を480KHzとする。

【0045】送信信号切替タイミング検出部53は、特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52と信号分離部55とスプリッタ部58とに接続されており、特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52により入力されたADSL信号(Annex-C:FBMモード)の送受信切替タイミングを検出するものである。「Annex-C:DBMモード」や「北米方式のADSL」が用いられている場合、送信信号切替タイミング検出部53を設ける必要はない。

【0046】検出信号変動周期検出/処理部54は、特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52と減算器59とに接続されており、ADSL信号の送受信周期ごとに、特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52により抽出された信号成分のレベルの最大値と最小値の差分を求めるものである。

【0047】日本方式のISDN通信は、上述の通り「ピンポン方式」を採用しているため、ISDN回線に物理的に近接する場所に敷設したADSL回線に対して近端漏話と遠端漏話を交互に発生させる。また、日本方式のISDN通信には、送受信切替タイミングでIS

DN信号を送受信しない「空き時間」が存在する。したがって、理論的には、特定(漏えい信号最大)周波数信号分離部52により抽出された信号成分のレベルは、この空き時間において、最小値すなわち0となる。また、特定(漏えい信号最小)周波数信号分離部51は、ISDN回線上の信号が論理的に最小値すなわち0となる周波数f1の電力スペクトラムを検出するため、特定(漏えい信号最小)周波数信号分離部51を構成するには急峻な周波数特性を持つ検出回路が必要である。さらに、信号の線路損失は、周波数によって異なるので、異なる周波数の信号成分同士で電力スペクトラムの差分を取るとは、精度を著しく低下させる場合がある。検出信号変動周期検出/処理部54は、以上のことに鑑みて設けられたものであって、ISDN回線上の信号が論理的に最小値すなわち0となる周波数f1の電力スペクトラムを検出することを回避し、ISDN回線上の信号が論理的に最大となる周波数f2の電力スペクトラムのみを検出することによって、ISDN回線上の信号からの信号漏えいを検出することを可能にするものである。

【0048】信号分離部55は、送信信号切替タイミング検出部53とLED制御部56と減算器59とに接続されており、減算器59により求められた特定周波数f1、f2の信号成分のレベルの差分と、送信信号切替タイミング検出部12により検出されたADSL信号の送受信切替タイミングとに応じて、ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)のレベル、すなわち「干渉レベル」を検出するものである。また、信号分離部55は、検出信号変動周期検出/処理部54により求められた特定周波数f2の信号成分のレベルの最大値と最小値の差分に応じて、干渉レベルを検出するものである。具体的には、信号分離部55は、所定の期間、すなわち上述の空き時間以外の期間における上述の特定周波数f1、f2の信号成分のレベルの差分を検出し、検出した信号成分のレベルの差分をLED制御部56に対して出力すること、または、検出信号変動周期検出/処理部54により求められた特定周波数f2の信号成分のレベルの最大値と最小値の差分をLED制御部56に対して出力することの少なくとも一方を選択的に行う。ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響がない場合、この特定周波数f1、f2の信号成分のレベルの差分、及び検出信号変動周期検出/処理部54により求められた特定周波数f2の信号成分のレベルの最大値と最小値の差分は、論理的に0であるため、これらの差分を、ISDN回線からの信号漏えい(近端漏話)の影響分、すなわち干渉レベルと考えることができる。

【0049】LED制御部56は、信号分離部55とLED57とに接続されており、信号分離部55により入力された干渉レベルに応じて、LED57の発光状態を制御するもの、すなわちLED57に流す電流(LED57の明るさ)を制御するものである。LED57の明

るさによって、ISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を認識することができる。

【0050】スプリッタ（分波器）部58は、送信信号切替タイミング検出部53に接続されており、ADSL信号を、ADSLモデムとアナログ電話機に分岐するのである。

【0051】減算器59は、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51と検出信号変動周期検出/処理部54とに接続されており、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により入力された特定周波数 $f_1$ の信号成分のレベルと、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により入力された特定周波数 $f_2$ の信号成分のレベルとの差分を求めるものである。特定周波数 $f_1$ の信号成分のレベルと特定周波数 $f_2$ の信号成分のレベルには、それぞれISDN信号からの干渉（信号漏えい）に加えてADSL下り信号成分が含まれているため、両者の差分を取ることで、ISDN信号からの干渉（信号漏えい）レベルのみを抽出する。

【0052】（実施形態3の干渉検出システムの動作）実施形態3に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタ50において、ISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）を検出する動作を以下に述べる。実施形態3では、xDSLの方式の一つであるADSL通信が「Annex-C:FBMモード」に準拠して行われるものとする。

【0053】図9に示すように、ステップS201において、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51が、ADSL回線上の信号から、特定周波数 $f_1$ （実施形態3では320KHz）の信号成分のレベルを抽出し、抽出した信号成分のレベルを減算器59に対して出力する。また、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51は、ステップS201'において、ADSL回線上の信号を、そのまま、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52に対して出力する。

【0054】ステップ202において、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52が、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により入力されたADSL信号から、特定周波数 $f_1$ （実施形態3では480KHz）の信号成分のレベルを抽出し、抽出した信号成分のレベルを検出信号変動周期検出/処理部54に対して出力する。また、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52は、ステップS202'において、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により入力されたADSL信号を、そのまま、送信信号切替タイミング検出部53に対して出力する。

【0055】ステップ203において、検出信号変動周期検出/処理部54は、ADSL信号の送受信周期ごとに、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52により入力された信号成分のレベルの最大値及び最小値の差分を求め、その差分を減算器59に対して出力するこ

と、または、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52により入力された信号成分のレベルを、そのまま減算器59に対して出力することの少なくとも一方を選択的に行う。

【0056】ステップS204において、送信信号切替タイミング検出部53が、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52により入力されたADSL信号から、ADSL信号の送受信切替タイミング、すなわち、ADSL信号を送受信しない空き時間を検出し、検出した送受信切替タイミングを信号分離部55に対して出力する。

【0057】ステップ205において、減算器59が、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により入力された特定周波数 $f_1$ の信号レベルと検出信号変動周期検出/処理部54により入力された特定周波数 $f_2$ の信号レベルとの差分を計算し、その差分を信号分離部55に対して出力する。

【0058】ステップS206において、信号分離部55が、減算器59により入力された信号成分のレベルの差分と、送受信切替タイミング検出部53により入力された送受信切替タイミングとに応じて、上述の空き時間以外の期間における上述の信号成分のレベルの差分を検出する。そして、信号分離部55は、ここで検出した信号成分のレベルの差分、または、検出信号変動周期検出/処理部54に求められた特定周波数 $f_2$ の信号成分のレベルの差分を、LED制御部56に対して出力する。

【0059】ステップS207において、LED制御部56が、信号分離部55により入力された差分に応じてLED57に流す電流を制御する。

【0060】（実施形態3に係る干渉検出システムの作用・効果）実施形態3に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタ50によれば、信号分離部55が、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51により検出された特定周波数 $f_1$ の信号成分の電力スペクトラムと特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52により検出された特定周波数 $f_2$ の信号成分の電力スペクトラムとの差分と、送受信信号切替タイミング検出部53により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部56が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示すLEDの発光状態

（明るさ）を制御するため、ADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単にかつ正確に認識することができる。また、信号分離部55が、所定の期間内に特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52により検出された特定周波数 $f_2$ の信号成分の電力スペクトラムの最大値と最小値の差分と、送受信信号切替タイミング検出部53により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部56が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示

すLEDの発光状態（明るさ）を制御するため、ADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単にかつ正確に認識することができる。

【0061】（実施形態3に係る干渉検出システムの変更例1）なお、実施形態3に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタ50において、LED57の発光状態を制御する方法を変更するために、例えば、図10に示すように、上述のLED57'を複数設けてもよい。図9の場合、単一のLED56の明るさによって、ISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を判断することとなるが、光の明るさには限度があり、光の明るさの絶対的な判断は困難であるため、本変更例では、LED制御部56'が、信号分離部55により入力された信号成分のレベルの差分に応じて、発光させるLED57'の数を制御したり、どの色のLED57'を発光させるかを制御することによって、光の数や色によりISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を判断させる。

【0062】（実施形態3に係る干渉検出システムの変更例2）なお、実施形態3に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタ50において、LED57の発光状態を制御する方法を変更するために、例えば、図11に示すように、上述のLED制御部56a"、56b"及びLED57a"、57b"を複数設け、LED制御部56a"が、信号分離部55により入力された信号成分のレベルの差分（ISDN回線からの信号漏えいの大きさ）に応じてLED57a"の発光状態の制御を行い、LED制御部56b"が、ADSL信号のレベルに応じて、LED57b"の発光状態の制御を行うように構成してもよい。図10の場合、ISDN信号からの干渉レベルの大きさだけを判断するので、ADSL信号のレベルと比較して、ISDN信号からの干渉レベルが小さく、ADSL通信障害に至らない場合を認識することができない。本変更例は、LED制御部56b"が、ADSL信号のレベルに応じて、LED57b"の発光状態の制御を行うことにより、ISDN信号からの干渉レベルの大きさと、ADSL信号のレベルの大きさを相対的に比較することができる。

【0063】（実施形態4に係る干渉検出システムの構成及び動作）本発明の実施形態4について図12を参照しながら説明する。図12は、実施形態4に係る干渉検出システムが実装されたxDSLの方式の一つであるADSLモデム70を示す概略構成図である。実施形態4に係る干渉検出システムは、ADSLモデム70に実装されており、ADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単に認識することを可能にするものである。

【0064】図12に示すように、ADSLモデム70

は、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部71と、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部72と、送信信号切替タイミング検出部73と、検出信号変動周期検出/処理部74と、信号分離部75と、LED制御部76と、LED77と、ADSLモデム部78と、減算器79とを備える。ADSLモデム70は、2線式でスプリッタ50と接続されている。

【0065】特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部71、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部72、送信信号切替タイミング検出部73、検出信号変動周期検出/処理部74、信号分離部75、LED制御部76、LED77及び減算器79は、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部51、特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部52、送信信号切替タイミング検出部53、検出信号変動周期検出/処理部54、信号分離部55、LED制御部56、LED57及び減算器79と、それぞれ同じ機能を有する（図9参照）。また、ADSLモデム部58は、送信信号切替タイミング検出部73に接続されており、各種端末の信号と、ADSLに対応する信号とを相互に変換するものである。

【0066】実施形態4に係る干渉検出システムが実装されたADSLモデム70において、ISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）を検出する動作は、実施形態3に係る干渉検出システムすなわちスプリッタ50において、ISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）を検出する動作と同じである。

【0067】（実施形態4に係る干渉検出システムの作用・効果）実施形態4に係る干渉検出システムが実装されたADSLモデム70によれば、信号分離部75が、特定（漏えい信号最小）周波数信号分離部71により検出された特定周波数f1の信号成分の電力スペクトラムと特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部72により検出された特定周波数f2の信号成分の電力スペクトラムの差分と、送受信信号切替タイミング検出部73により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部76が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示すLEDの発光状態（明るさ、数、色）を制御するため、ADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端漏話）状況を簡単にかつ正確に認識することができる。また、信号分離部75が、所定の期間内に特定（漏えい信号最大）周波数信号分離部72により検出された特定周波数f2の信号成分の電力スペクトラムの最大値と最小値の差分と、送受信信号切替タイミング検出部73により検出された送受信信号切替タイミングとに応じて、制御情報を生成し、LED制御部76が、この制御情報に応じて干渉の電力スペクトラムを示すLEDの発光状態（明るさ、数、色）を制御するため、ADSL回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設されたISDN回線からの信号漏えい（近端

漏話) 状況を簡単にかつ正確に認識することができる。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、伝送回線利用者側で、物理的に近接する場所に敷設された他の伝送回線からの信号漏えい(近端漏話)状況を簡単に認識することを可能とする干渉検出システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置の概略機能を示すブロック図である。

【図2】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置の概略機能を示すブロック図である。

【図3】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装された回線終端装置の概略機能を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信端末の概略機能を示すブロック図である。

【図5】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信端末の概略機能を示すブロック図である。

【図6】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装されたISDN通信端末の概略機能を示すブロック図である。

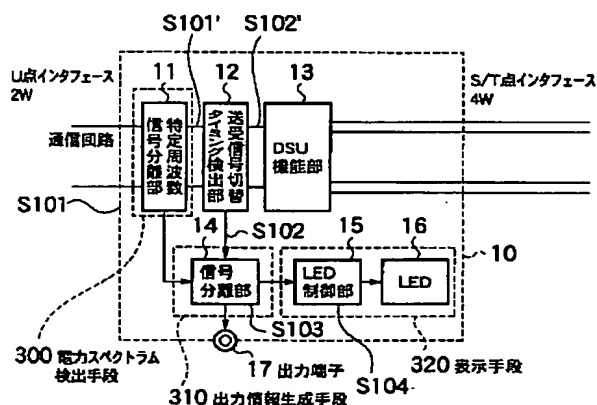
【図7】ADSL通信及びISDN通信において、使用される周波数帯域及び電力スペクトラムを示す図である。

【図8】ADSL通信及びISDN通信において、信号を送受信するタイミングを示す図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタの概略機能を示すブロック図である。

【図10】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタの概略機能を示すブロック図である。

【図1】



る。

【図11】本発明の一変更例に係る干渉検出システムが実装されたスプリッタの概略機能を示すブロック図である。

【図12】本発明の一実施形態に係る干渉検出システムが実装されたxDSLモデムの概略機能を示すブロック図である。

【図13】ISDN回線からADSL回線に対しての信号漏えいの発生原理を示す図である。

【符号の説明】

10…回線終端装置

11、31、51、52、71、72…特定周波数信号分離部

12、32、53、73…送信信号切替タイミング検出部

13、33a…DSU機能部

14、34、55、75…信号分離部

15、15'、35、35'、56、56'、56''、

76…LED制御部

20 16、16'、36、36'、57、57'、57''、

77…LED

17、37…出力端子

18、38…可聴周波数変換部

19、39…スピーカ

30…ISDN通信装置

33…ISDN通信装置部

50…スプリッタ

54、74…検出信号変動周期検知/処理部

58…スプリッタ部

59、79…減算器

70…xDSLモデム

78…xDSLモデム部

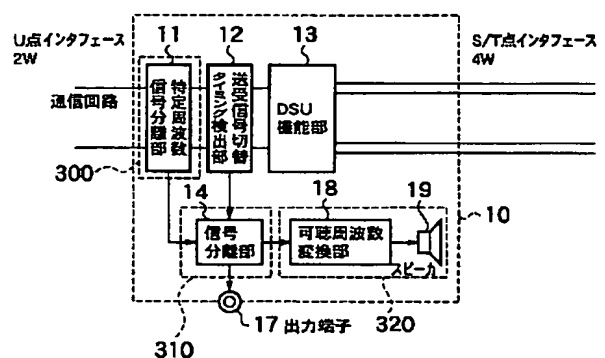
80…アナログ電話

300…電力スペクトラム検出手段

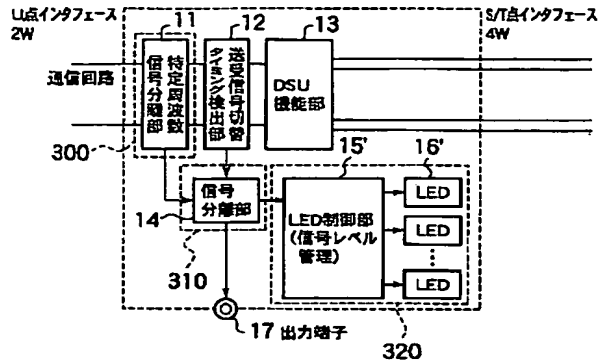
310…出力情報生成手段

320…表示手段

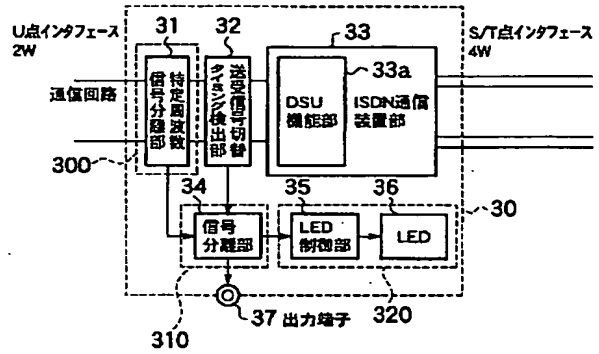
【図2】



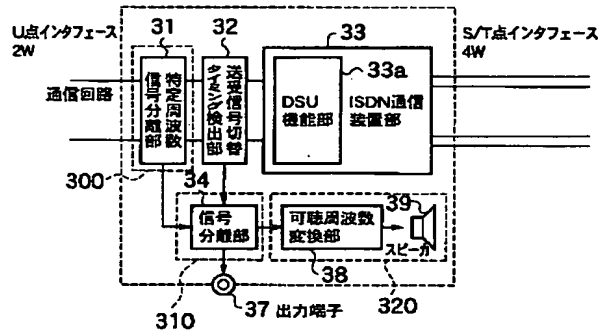
【図 3】



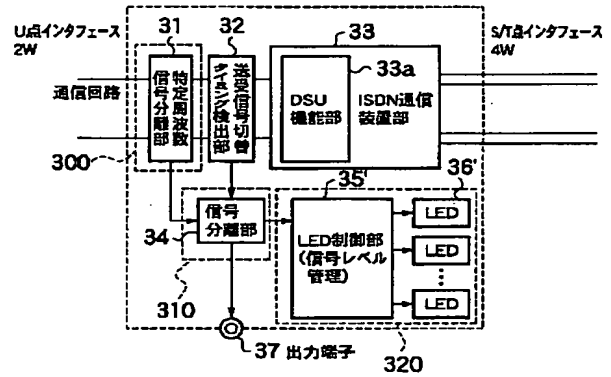
【図 4】



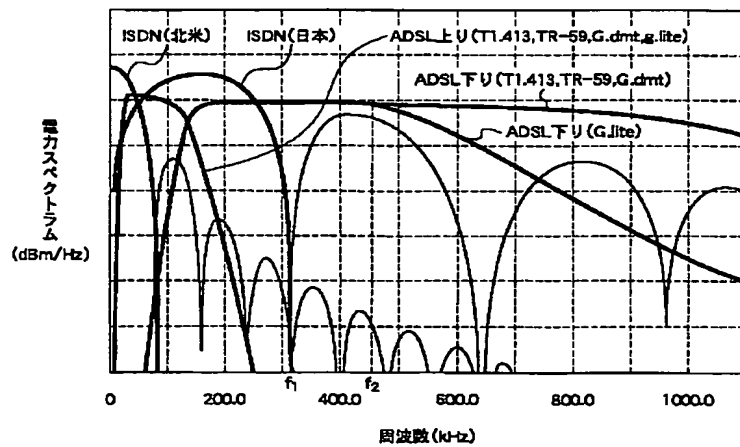
【図 5】



【図 6】

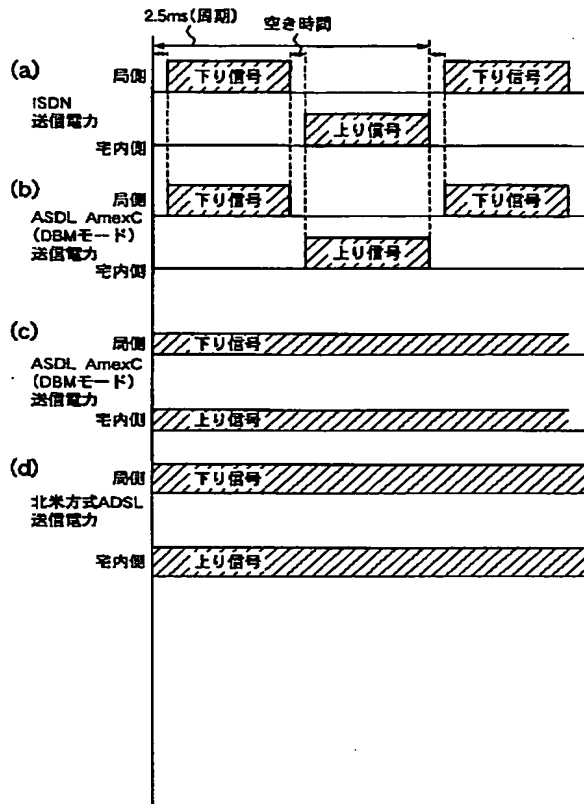


【図 7】





【図8】



【図9】

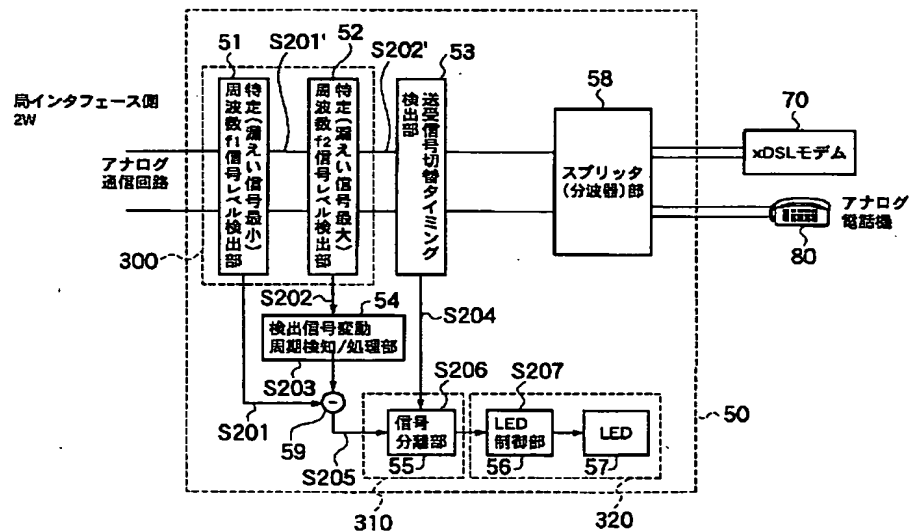
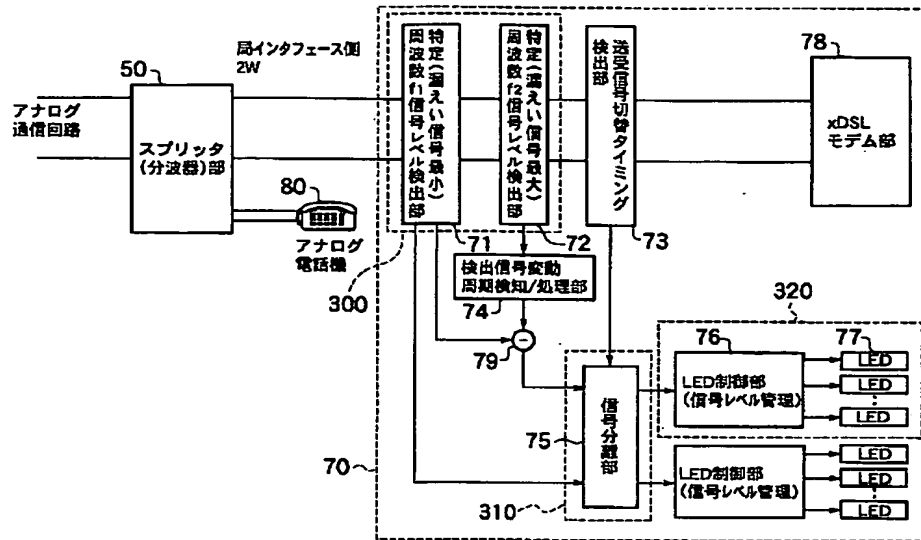


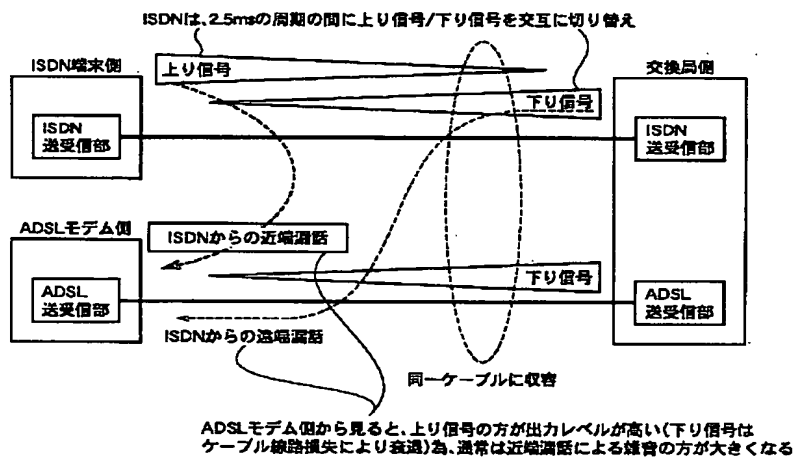
Figure 1 is a block diagram of a DSL system. The system is divided into two main sections: a local interface side (局インタフェース側 2W) and a DSL system (300). The local interface side includes an analog communication circuit (アナログ通信回路) connected to a DSL system (300). The DSL system (300) includes a DSL modem (70) and an analog telephone (80). The DSL system (300) is connected to a DSL system (320) via a splitter (58). The DSL system (320) includes a signal separator (55) and an LED control section (56') with multiple LEDs (57). The DSL system (300) also includes a signal separator (55) and an LED control section (56') with multiple LEDs (57). The DSL system (300) is connected to a DSL system (320) via a splitter (58). The DSL system (320) includes a signal separator (55) and an LED control section (56') with multiple LEDs (57).

[illegible]

【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 池田 泰久  
東京都武蔵野市中町1-20-8 エヌティ  
ティエレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 5K027 LL05  
5K042 AA03 CA05 CA23 DA01